

MUHANDISLIK TA'LIMIDA GENERATIV SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA LOYIHAVIY-KONSTRUKTORLIK KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH

Umirov Ilhomjon

Jizzax politexnika instituti p.f.f.d., dotsent

umirovilhom150@gmail.com

Annotatsiya: mazkur maqolada muhandislik ta'limida talabalarning loyihaviy-konstruktorlik kompetensiyalarini rivojlantirishda generativ sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, raqamli ta'lim muhiti sharoitida generativ AI vositalari yordamida talabalarning texnologik fikrlashi, kreativ yondashuvi, muammoli vaziyatlarni hal qilish ko'nikmalari hamda mustaqil loyihalash faoliyatini takomillashtirish masalalari yoritilgan.

Kalit so'zlar: generativ sun'iy intellekt, muhandislik ta'limi, loyihaviy-konstruktorlik faoliyati, raqamli ta'lim muhiti, pedagogik texnologiyalar, kasbiy kompetensiya, innovatsion yondashuv, texnologik fikrlash, raqamli texnologiyalar, AI texnologiyalari.

Bugungi globallashtirish va raqamli transformatsiya sharoitida muhandislik ta'limi tizimiga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, generativ sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi talabalarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda yangi pedagogik imkoniyatlarni yuzaga keltirmoqda. Generativ AI vositalari muhandislik ta'limida loyihalash, modellashtirish, konstruktorlik yechimlarini ishlab chiqish hamda texnik muammolarni tahlil qilish jarayonlarini optimallashtirishga xizmat qiladi [1].

So'nggi yillarda dunyo miqyosida sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim sohasiga integratsiyalashuvi natijasida "AI-supported education", "smart learning environment", "digital engineering education" kabi yangi pedagogik tushunchalar shakllanmoqda. Muhandislik ta'limida generativ sun'iy intellekt vositalaridan foydalanish talabalarni innovatsion fikrlashga, texnologik jarayonlarni tahlil qilishga va amaliy muammolarni samarali hal etishga yo'naltiradi. Ayniqsa, murakkab texnik tizimlarni loyihalashda AI texnologiyalari katta hajmdagi ma'lumotlarni qisqa vaqt ichida qayta ishlash va optimal konstruktorlik yechimlarini taklif etish imkonini beradi [2].

UNESCO tomonidan e'lon qilingan "Guidance for generative AI in education and research" nomli xalqaro tavsiyalarda generativ sun'iy intellektdan ta'lim jarayonida foydalanish talabalarning kreativ fikrlashi, muammoli vaziyatlarni hal qilish ko'nikmalari va mustaqil ta'lim faoliyatini rivojlantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatishi ta'kidlangan [3]. Shu bilan birga, AI texnologiyalarini o'quv jarayoniga integratsiya qilish pedagoglardan yangi metodik yondashuvlarni talab etadi. Chunki zamonaviy ta'lim tizimida o'qituvchi faqat ma'lumot uzatuvchi emas, balki talabaning bilim olish faoliyatini boshqaruvchi, yo'naltiruvchi va motivatsiya beruvchi fasilitator vazifasini bajaradi.

Muhandislik ta'limida loyihaviy-konstruktorlik kompetensiyasi talabalarni texnik tizimlarni loyihalash, chizma va modellar yaratish, innovatsion texnologik yechimlarni ishlab chiqish hamda amaliy muammolarni mustaqil hal eta olishga tayyorlashni nazarda tutadi. Zamonaviy pedagogik tadqiqotlarda ushbu kompetensiyani rivojlantirishda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt vositalarining samaradorligi alohida qayd etilmoqda [4]. Xususan, AutoCAD, SolidWorks, MATLAB, ANSYS, Fusion 360 kabi dasturiy platformalarning AI modullari

talabalar uchun muhandislik hisob-kitoblarini bajarish, 3D modellar yaratish va texnik tizimlarni simulyatsiya qilish imkoniyatlarini kengaytirmoqda.

Xorijiy tajribalar shuni ko'rsatadiki, generativ sun'iy intellekt asosidagi platformalar talabalarga texnik loyiha variantlarini avtomatik ishlab chiqish, kod yozish, muhandislik hisob-kitoblarini bajarish va dizayn modellarini yaratishda yordam bermoqda. Jumladan, "Generative AI and Engineering Education" tadqiqotida generativ AI vositalaridan foydalangan talabalar orasida loyiha sifati va amaliy ko'nikmalar darajasi an'anaviy usullarga nisbatan yuqori ekanligi aniqlangan [5]. Tadqiqot natijalariga ko'ra, AI texnologiyalaridan foydalangan talabalar muammoli vaziyatlarga kreativ yondashish, vaqtni tejash va murakkab texnik topshiriqlarni tezkor bajarishda yuqori natijalarga erishgan.

Shuningdek, AQSH va Yevropa davlatlari oliy ta'lim muassasalarida ChatGPT, GitHub Copilot, Gemini va Claude kabi generativ AI tizimlari muhandislik fanlarini o'qitishda yordamchi vosita sifatida keng qo'llanilmoqda. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford University, Technical University of Munich singari nufuzli universitetlarda AI asosidagi virtual laboratoriyalar va adaptiv ta'lim platformalari joriy etilgan [6]. Bunday tizimlar talabalarni innovatsion fikrlashga, tezkor axborot tahliliga, mustaqil qaror qabul qilishga va loyiha faoliyatini samarali tashkil etishga o'rgatmoqda.

O'zbekiston oliy ta'lim tizimida ham raqamli ta'lim muhitini rivojlantirish, sun'iy intellekt texnologiyalarini ta'lim jarayoniga joriy etish bo'yicha keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasida oliy ta'lim tizimini raqamlashtirish, elektron ta'lim platformalarini yaratish va sun'iy intellekt texnologiyalaridan samarali foydalanish ustuvor vazifalar sifatida belgilangan [7]. Shu asosda texnika oliy ta'lim muassasalarida virtual laboratoriyalar, elektron ta'lim resurslari, masofaviy ta'lim tizimlari hamda CAD/CAM/CAE texnologiyalaridan foydalanish ko'lami kengaymoqda.

So'nggi yillarda muhandislik yo'nalishidagi fanlarni o'qitishda loyiha asosida ta'lim (Project Based Learning), STEAM yondashuvi va raqamli modellashtirish texnologiyalaridan foydalanish samarali natijalar bermoqda. Generativ AI esa ushbu metodikalarni yangi bosqichga olib chiqib, talabalar uchun individual o'quv trayektoriyasini yaratish imkonini bermoqda. AI vositalari yordamida talabalar texnik topshiriqlarni ishlab chiqish, qurilma konstruksiyalarini modellashtirish, algoritmlar yaratish va texnologik jarayonlarni optimallashtirish imkoniyatiga ega bo'lmoqda.

Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, generativ sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish muhandislik ta'limi samaradorligini oshirishda keng pedagogik imkoniyatlarni yaratadi. Ayniqsa, AI asosidagi adaptiv ta'lim platformalari talabalarning individual qobiliyati, bilim darajasi va o'zlashtirish sur'atini tahlil qilish orqali shaxsga yo'naltirilgan ta'limni tashkil etish imkonini beradi. Natijada talabalarning mustaqil ta'lim olish motivatsiyasi ortib, o'quv jarayonining interaktivligi va samaradorligi ta'minlanadi [8].

Generativ sun'iy intellekt vositalari yordamida murakkab muhandislik jarayonlarini virtual muhitda modellashtirish, texnik chizmalarni avtomatik ishlab chiqish, muqobil konstruktorlik variantlarini yaratish hamda texnologik hisob-kitoblarni optimallashtirish mumkin. Bu esa talabalarda analitik fikrlash, kreativ yondashuv va texnologik tafakkurni rivojlantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, mashinasozlik, transport muhandisligi, elektrotexnika va axborot texnologiyalari yo'nalishlarida generativ AI vositalarining qo'llanilishi amaliy mashg'ulotlar sifatini sezilarli darajada oshirmoqda.

Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, generativ sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish quyidagi pedagogik imkoniyatlarni yaratadi:

- individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish;
- talabalar kreativligini rivojlantirish;
- texnologik fikrlashni takomillashtirish;
- murakkab muhandislik masalalarini modellashtirish;
- loyiha faoliyatini avtomatlashtirish;
- muhandislik hisob-kitoblarini optimallashtirish;
- mustaqil ta'lim samaradorligini oshirish;
- innovatsion loyihalarni ishlab chiqish ko'nikmalarini rivojlantirish;
- talabalarning raqamli kompetensiyalarini shakllantirish;
- muammoli vaziyatlarda tezkor qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirish;
- loyiha faoliyatida vaqt va resurslardan samarali foydalanishni ta'minlash.

Shuningdek, generativ AI texnologiyalari ta'lim jarayonida vizualizatsiya imkoniyatlarini kengaytirib, abstrakt texnik tushunchalarni interaktiv shaklda tushuntirishga yordam beradi. Virtual laboratoriyalar va simulyatsion platformalar orqali talabalar real ishlab chiqarish jarayonlariga yaqinlashtirilgan sharoitda amaliy tajriba oltirish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa nazariy bilimlarning amaliyot bilan integratsiyasini kuchaytiradi hamda kasbiy tayyorgarlik sifatini oshiradi.

Biroq generativ AI texnologiyalaridan foydalanishda ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, akademik halollikni ta'minlash, ma'lumotlarning ishonchliligini tekshirish, kibexavfsizlik va mualliflik huquqi bilan bog'liq masalalar dolzarb hisoblanadi [8]. Tadqiqotchilar AI'dan noto'g'ri foydalanish talabalarda tayyor javoblarga ortiqcha bog'lanib qolish holatini yuzaga keltirishi mumkinligini ta'kidlamoqda. Bundan tashqari, AI tizimlari tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlarning doimo ham aniq va ishonchli bo'lmasligi, ayrim hollarda noto'g'ri yoki eskirgan axborotlarni taqdim etishi ehtimoli mavjud. Shu sababli generativ AI vositalaridan foydalanishda pedagogik nazorat, metodik qo'llab-quvvatlash va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Muhandislik ta'limida generativ sun'iy intellekt asosida loyihaviy-konstruktorlik kompetensiyalarini rivojlantirish samaradorligini oshirish uchun quyidagi metodik yondashuvlarni qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi:

- loyiha asosida o'qitish (Project Based Learning);
- raqamli modellashtirish texnologiyalari;
- adaptiv o'quv platformalari;
- virtual va simulyatsion laboratoriyalar;
- AI yordamida texnik topshiriqlar yaratish;
- integrallashgan raqamli o'quv-modullarni ishlab chiqish;
- STEAM texnologiyalarini joriy etish;
- raqamli kompetensiyalarni baholash tizimlarini takomillashtirish;
- muammoli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish;
- blended learning va smart education yondashuvlarini qo'llash;
- talabalarning startap va innovatsion loyiha faoliyatini qo'llab-quvvatlash.

Bundan tashqari, generativ sun'iy intellekt asosidagi pedagogik yondashuvlar talabalarning kommunikativ kompetensiyalarini rivojlantirish, jamoaviy ishlash ko'nikmalarini shakllantirish hamda xalqaro ilmiy-texnik axborotlar bilan ishlash imkoniyatlarini kengaytiradi. AI vositalari

orqali xorijiy ilmiy bazalar, texnik standartlar va innovatsion ishlanmalarni tezkor tahlil qilish imkoniyati paydo bo'ladi. Bu esa bo'lajak muhandislarning global mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi.

Demak, generativ sun'iy intellekt texnologiyalari muhandislik ta'limini modernizatsiya qilish, talabalarning loyihaviy-konstruktorlik faoliyatini rivojlantirish va zamonaviy ishlab chiqarish talablariga mos raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlashda muhim pedagogik vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Generativ AI asosida tashkil etilgan raqamli ta'lim muhiti talabalarning texnologik fikrlashini, kreativ yondashuvini, innovatsion faoliyatini va kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda samarali mexanizm sifatida xizmat qiladi. Kelgusida muhandislik ta'limida generativ sun'iy intellektdan foydalanishning ilmiy-metodik asoslarini yanada takomillashtirish hamda amaliyotga keng joriy etish muhim ilmiy-pedagogik vazifalardan biri bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. – 4th ed. – Pearson Education, 2021.
2. UNESCO. *Guidance for Generative AI in Education and Research*. – Paris: UNESCO Publishing, 2023.
3. Mishra P., Koehler M. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Framework // *Teachers College Record*. – 2006. – Vol. 108, No. 6. – P. 1017–1054.
4. Al-Tayar B. Generative AI and Engineering Education // *Journal of Science and Technology*. – 2025. – Vol. 40, No. 2. – P. 115–128.
5. Denny P., Prather J., Becker B., Finnie-Ansley J. Computing Education in the Era of Generative AI // *arXiv preprint arXiv:2306.02608*. – 2023.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida // O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. – Toshkent, 2020.
7. Sharples M. Towards Social Generative AI for Education: Theory, Practices and Ethics // *arXiv preprint arXiv:2306.10063*. – 2023.
8. Normatov S. Using Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Opportunities and Challenges // *Erasmus Uzbekistan Journal*. – 2024. – Vol. 2, No. 1. – P. 45–53.